

İŞYERİ ÇALIŞMA SİSTEMİ ve İŞYERİ FİZİKSEL FAKTÖRLERİNİN İŞ KAZALARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Mehmet Zülfi CAMKURT*

1. GİRİŞ

İş kazalarının nedenlerini ortaya koymaya yönelik olarak birçok araştırma yapılmıştır. Yapılan araştırmalara göre, iş kazalarının meydana gelmesinde birden çok nedenin etkisi bulunmaktadır. İş kazaları genellikle ülkelerin sanayileşme biçiminden, işletme şekillerinden, kaza istatistik ve araştırmalarının yetersizliğinden, denetim hizmetlerinin eksikliğinde, çalışanların niteliklerinden ve iş güvenliği bilincinin yaratılmamış olmasından kaynaklanır. İş kazalarının nedenleri genel özellikler göstermekle birlikte, ülkelere göre kendine özgü bazı özelliklerde gösterebilmektedir.

Türkiye ekonomisinin tarımsal nitelikli olması ve sanayileşme sürecinin henüz tam olarak gelişmemiş (tamamlanmamış) olması iş kazalarının meydana gelmesine uygun bir zemin hazırlamıştır. Bütün dünya ülkelerinde olduğu gibi, ülkemizde de sanayileşme hareketi tarım kesimindeki insan gücünün sanayi bölgelerine kaymasına neden olmuştur. Tarımsal nitelikteki iş gücü, sanayi işyerlerinde kazalara neden olacak tehlikeleri kavrayamayacak düzeydedir. Bunun nedeni ise, sanayi kültürüne sahip olmayan çalışanların, herhangi bir mesleki ve güvenlik eğitiminden geçirilmeden işe başlatılmalarıdır. Buna işverenlerin kazaları önlemek için gerekli tedbirleri de tam olarak almamalarını eklediğimiz zaman, iş kazalarının meydana gelmesi kaçınılmaz bir durum olarak ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizdeki işletmeler genellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerde, iş güvenliği organizasyonu, eğitim ve denetimi istenilen düzeyde olmaması, iş kazalarını arttırıcı bir etki yapmaktadır. Ayrıca bu tür işletmelerde sigortasız işçi çalıştırmada büyük işletmelere oranla daha fazladır. Kaçak olarak çalıştıran işçilerin geçirdikleri kazalar kayıtlara geçmediğinden kaza istatistiklerinin tam güvenilirliği dahi tartışılabilir.¹

Küçük ve orta ölçekli işletmelerin, iş kazaları konusunda yapılan araştırmalara olumlu yaklaşmamaları, hatta engellemeleri dahi sözkonusudur. Bu nedenle iş kazalarının gerçek nedenlerinin tespit edilip, buna göre gerekli önlemlerin alınması bir hayli güçtür. Küçük ölçekli işletmelerde kaza oranlarının yüksek olmasının temel nedeni; işveren veya üst yöneticilerin iş güvenliği konusunda bilinçli olmamalarıdır. Daha açık bir ifadeyle, küçük işletme sahipleri üretim, satış ve finans sorunları ile o

*Sosyal Güvenlik Kurumu Müfettişi, Yönetim Organizasyon Uzmanı

¹Ayşe Akkök, *İş Kazalarının Maliyeti ve İş Güvenliği*, M.P.M. Yayınları, Yayın No:204, Ankara, 1977, s.67-68, Salih Güney, *İş Kazalarının Yapısal Analizi ve Kaza Yapan İşgörenlerin Kişilik Profilleri ile İlgili Bir Araştırma*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1990, s.106

kadar meşguldür ki kazaları önleme, onlar için bu sorunlardan çok sonra gelmektedir.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının yayınlarına göre, iş kazaları emniyetsiz hareketler (koruyucuları kullanılmaz hale getirme, bozuk malzeme kullanma, emniyetsiz yükleme, makina ve teçhizatları durdurmadan temizleme, el şakaları yapma, kişisel koruyucuları kullanmama gibi) ve durumlardan (kişisel ve makina koruyucularının yetersizliği, kaygan zemin, yetersiz havalandırma ve aydınlatma, gürültü vb. gibi) kaynaklanmaktadır. Emniyetsiz hareketlerden çalışanların bizzat kendileri sorumludur. Ancak, güvensiz durumlardan ise, işverenler sorumludur.

İş kazalarının konusunda Amerika Birleşik Devletlerinde çalışmalar yürüten önemli kuruluşlardan olan "National Safety Council Committee" nin verilerine göre iş kazalarının %18' i mekanik etkenlerle, %19' u personel etmeni ile ve %63' ü bunların birlikte etkisiyle meydana gelmektedir. Yine aynı ülkede bu alanda çalışma yapan kamu kuruluşlarından biri olan "Department of Labor and Industry of the State of Pennsylvania" ise iş kazalarının %3' ünün mekanik faktörlerden, %2'sinin personele bağlı faktörlerden ve %95' inin de bunların birlikte etkisinden kaynaklandığını ileri sürmektedir.²

Ülkemizdeki iş kazalarının nedenlerini tespit etmek için değişik tarihlerde farklı kişiler tarafından bazı incelemeler yapılmıştır. Örneğin, Haksöz (1985), MKE' de yaptığı bir çalışmada, kazaların % 95'inin güvensiz davranış ve kişisel koruyucu kullanmadan, %5' inin ise, teknik nedenlerden kaynaklandığını bulmuştur. Kepir (1981), iş kazalarının %2' sinin insan kontrolü dışında, % 10'unun mekanik yetersizlikten ve % 88' inin ise, insan faktörüne bağlı olduğunu, Çelikkol (1977) ise, iş kazalarının % 20' sinin üretim aygıtlarının ve çevresel koşullarının uygunsuzluğundan, %80' inin ise insan etmenine bağlı olduğunu ortaya çıkarmıştır.³ Bu araştırma sonuçlarından da açıkça görülmektedir ki, kazaların oluşumunda insan faktörü (%80) birinci, sırayı almaktadır.

Kaza nedenlerinin iş kazalarının meydana gelmesindeki ağırlık oranları konusunda farklı araştırmalara dayanan değişik görüşlerin bulunduğu yukarıda belirtilmiş idi. Buna rağmen, genellikle iş kazalarının %80'inin insanlara, %18'inin fizik ve mekanik çevre koşullarına, %2'sinin ise umulmadık olaylara bağlı olarak meydana geldiği kabul edilmesi doğru olacaktır.⁴ Bu genelleme, iş kazalarının yaklaşık olarak %98'i üzerinde önleyici tedbirlerin alınabileceğini ortaya koymaktadır.

²Zehra Gamgam, **İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği**, Şeker-İş Yayınları, Yayın No:81, Ankara, 1994, s.6, Mehmet Kurt, **İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Yapısal Analizi ve En Aza İndirme Önerileri**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 1999, s.28, s.28

³Yaşar Spor, "İş Kazalarını Minimize Etmede Psikoteknik", **İşgücünün Seçimi ve İşe Yönlendirilmesinde Psikoteknik Yaklaşım Sempozyumu**, M.P.M Yayını, No:403, Ankara, 1990, s.175, İhan Erdoğan, **İşletmelerde Kişi Değerlemede Psikoteknik**, 3.Baskı, İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayını No:188, İstanbul, 1987, s.252

⁴Cafer Dönbekçi, "Maden İşletmelerinde İş Güvenliği", **İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu**, 4-10 Mayıs 1988, Ankara, 1989, Hüsamettin Örneç, "Dünya'da ve Türkiye'de İş Kazaları", **İşveren**, C.XVII, S.7

İş kazalarının çeşitli nedenleri olmakla ve nedenler farklı sınıflandırmalara tabi tutulmakla birlikte, yapılan araştırmaların tümü iş kazalarının; beklenmedik olaylardan, insanlardan, makinalardan ve çevre koşullarından kaynaklandığı ortaya koymuştur.

İş kazalarının meydana gelmesinde çalışanlara bağlı nedenler kadar, fizik ve mekanik çevre koşullarına bağlı faktörlerde iş kazalarına neden olur.

Fizik ve mekanik çevre koşulları iş kazalarının %20'sinin nedeni durumundadır. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sanayi ve teknoloji sektörünün yapısı, madencilik, inşaat ve nakliye işkollarının kendilerine has özellikleri, sanayi işçisinin çoğu kez eğitimsiz ve vasıfsız oluşu, ileri teknolojiye uyum sağlayamama, çevre kirliliği, üretim organizasyon yapısı, kişisel koruma araçlarıyla makine koruyucularının kullanılmaması gibi faktörler iş kazalarının meydana gelmesinde önemli bir etken olmaktadır.

Bu yazıda genel hatlarıyla iş kazalarının en önemli nedenleri arasında yer alan işyeri çalışma sistemi, ergonomik yapı ve işyeri fiziksel faktörleri üzerinde durulacaktır.

2. İŞYERİ ÜRETİM ORGANİZASYONU

Üretim organizasyonunu, işletmelerde üretim yapılması ve düzenli bir şekilde devam etmesi için insanların ve makinaların bir organizasyon çerçevesinde bir araya getirilmesi şeklinde tanımlayabilir. Üretim organizasyonuna bağlı kaza nedenleri büyük ölçüde işverenden ve işyerine bağlı faktörlerden kaynaklanmaktadır. Üretim organizasyonunun yapısı, makinaların işyerine yerleştirilmesi ile çalışma düzenine, bakım-onarım faaliyetlerine, ergonomi, işçilerin çalışma süreleri ve çalışmaya başlama saatleri ile vardiya durumlarına, işyerlerinin büyüklüğüne, çalışanların niteliklerine, işyerinde iş güvenliğinin uygulanma durumu gibi faktörlere bağlı olarak değişir.

2.1. İşyerinin Düzeni

İşyeri düzeninden anlaşılması gereken işyerinin iç ve dış fiziksel durumu ile yapısıdır. Bir başka deyişle, binaların üretime uygun olması, yerlerdeki döşemeler, taban ve tavan özellikleri, pencereler, kapılar, geçiş yolları, merdivenler, rampalar, işyerinde kullanılan aletlerin muhafaza düzeni ve temizliği, işyerinin temizliği, işyerinin boyanma durumu işyerinin düzeni konusunda belirleyici olmaktadır. Aslında, sayılan hususlar birer küçük detay gibi görünmekle birlikte; bu durumlar kimi zaman can ve mal kaybıyla sonuçlanan çok büyük iş kazalarının nedeni olabilmekte, kimi zaman da kazaların çalışanlar ve işletme üzerindeki etkilerini arttırmaktadır.

(Nisan 1989), s.6; İsmail Çam, "Türkiye'deki İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Probleminin Çözümünde İş Güvenliği Eğitiminin Önemi Üzerine Bir Araştırma", M.P.M. **Verimlilik Dergisi**, C.20, S.4, (1991), s.55-56; Zeki Adal, "İş Kazalarına Yol Açan Etkenler", **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, C.4, S.1 (Nisan 1973)

İşyeri düzeni ile iş kazalarının meydana gelmesi arasında ciddi bir ilişki bulunmaktadır. İşyerinin çalışma düzeni ve ortamının kötü olduğu durumlarda iş kazaları daha sık meydana gelir. İşyerinin düzenli olması, çalışma ortamındaki uyum çalışanların moral ve motivasyon değerlerini olumlu yönde etkiler. İşyerinin çalışma ortamının tertipli düzenli olması, iş kazalarının meydana gelme ihtimalini ve sıklığını düşürür.

İşyerinin ve çalışma sırasında kullanılan aletlerinin (makinalar, kişisel koruyucular, küçük el aletleri vb.) temiz olması da çalışanların moral ve motivasyonlarını olumlu yönde etkileyerek, işlerine daha fazla önem vermelerini ve dikkatli davranmalarını sağlar. İşyerinin düzeni ve temizliği kapsamında üzerinde durulması gereken bir başka konuda, imalata bağlı olarak meydana gelen atıklardır. Üretim sonucu oluşan atıkların çalışma ortamından hemen temizlenmesini sağlayacak bir çalışma düzeni kurulmuş olması, atık kaynaklı kazaların meydana gelmesini önleyecektir. Bu noktada belirtilmesi gerekir ki, atıkların kaldırılması, taşınması ve depolanmasına yönelik taşıma sistemlerinin, işyerinde kurulmuş olması ciddi önem arz etmektedir.

Bilindiği üzere, renkler insanlar üzerinde psikolojik olarak yarattıkları etkiye göre sıcak ve soğuk diye ikiye ayrılır. Sıcak renkler: kırmızı, turuncu, sarı; soğuk renkler: Yeşil, Mavi, Mor diye bilinir. Bunların dışında da sıcak veya soğuk diye bilinen renkler söz konusudur.⁵

Yapılan bir araştırma, çalışılan ortamlara hakim olan renklerin, çalışanlar üzerinde değişik etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Farklı şirketlerden yüzlerce çalışan üzerinde yapılan araştırmaya göre; çalışanlar maviye boyanmış bir ofiste çalışırken kendilerini depresif hissettiklerini, duvarları ve tavanı sarı olan ofislerde çalışanların böyle bir ortamda kendilerini mutlu ve enerjik hissettikleri ve işlerine de daha çok konsantre olabildiklerini, kırmızının hakim olduğu ofis ortamında çalışanların kendilerini tutkulu ve normale göre daha öfkeli hissettiklerini, ifade ettiğini anlaşılmıştır.⁶

İşyerinin boyanmasında kullanılan boyaların cinsi ve rengi de çalışanlar üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır. İşyerinin boyanmasında kullanılan renklerin çalışanların gözlerini yormayacak, rahatsız etmeyecek ve özellikle de sinir sistemlerini bozmayacak şekilde seçilmiş olması gereklidir. Uygun renk tercihleri çalışanlar üzerinde olumlu etkiler yaratarak kaza yapmalarının önüne geçer. Çalışma koşullarının iyileştirilmesi, çalışma ortamlarının insancillaştırılması ve çevre-insan ve makine uyumunun sağlanmasında renkler etkili bir araçtır. Yine, gösterge-kontrol düzeneklerinin tasarımında da renkler etkin bir araç olarak kullanılmaktadır. İş verimliliği, etkinliği, motivasyon, yaratıcılık, dikkat, kazaların önlenmesi, konfor ve hijyen duygusu, sosyal

⁵http://www.hufk.hacettepe.edu.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=34, 23.03.2007

⁶<http://www.habervitrini.com/haber.asp?id=249997>, 30.01.2007

iletişim ortamlarının oluşturulmasına yönelik çalışmalarda renk tercihi önemli bir faktördür.⁷

Özetlenecek olunursa, işyerinde ciddi, tertipli ve düzenli, renk uyumunun sağlandığı disiplinli bir çalışma ortamı beraberinde güvenli çalışma ortamını sağlayacaktır. Güvenli çalışma ortamının doğal bir sonucu olarak, iş kazaları minimize olacak, çalışanların moral ve motivasyon durumlarındaki olumluluk beraberinde üretim ve verimlilik artışını getirecektir.

2.2. İşletmelerin Büyüklüğü

Az gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkelerde, kuşkusuz iş güvenliği ve sağlığı sanayileşmiş ülkelere göre oldukça kötü durumdadır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde üretim genellikle küçük⁸ ve orta ölçekli işletmeler tarafından yerine getirilmektedir. Gerek gelişmiş ve gerekse de gelişmekte olan ülkelerde küçük ve orta ölçekli işletmelerdeki iş kazası sayılarının büyük işletmelere oranla daha fazla olduğu uluslararası çalışma kuruluşlarının çalışmalarıyla da ortaya konulmuştur. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından yapılan araştırmalara göre, küçük ve orta ölçekli işletmelerde kaza oranları yüksek olmakta, işletmeler büyüdükçe iş kazası sayısı azalmaktadır.⁹

Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler, iş sağlığı ve güvenliği konusunda çalışanların yasal haklara sahip olma durumlarını işletme sorumluluğu olarak değil, bunu çalışanlar için manevi bir konu, çalışanlara yapılacak bir lütuf olarak görmektedirler.¹⁰ Bu bakış açısının doğal bir sonucu olarak da, işyeri çalışanlarının güvenlik ve sağlık durumları, işletme sahipleri tarafından ya hiç dikkate alınmamakta ya da kaza olduğu zaman göstermelik olarak dikkate alınmaktadır.

İş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili yasal mevzuatın öngördüğü çalışma koşullarına ilişkin güvenlik önlemlerinin küçük ölçekli işletmelerin çoğunda önemsenmemesi büyük ihmalkarlıklara yol açmakta ve bu durumda kaza risklerini arttırmaktadır.¹¹

Denetim elemanları (Sosyal Güvenlik Kurumu müfettişleri/sigorta müfettişleri ve iş müfettişleri) tarafından işyerlerinde yapılan yerinde denetimlerin sonucunda,

⁷Mehtap Duran Sağocak, "Ergonomik Tasarımda Renk", *Trakya University Journal of Science*, 6(1), 2005, s.77-83

⁸Ülkemizde, Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından 1-9 kişi çalışan işyerleri küçük ölçekli işletmeler olarak kabul edilmektedir.

⁹Uysal, Burhanettin, Ayhan Özçiftçi ve Şeref Kurt, "Türkiye'de Küçük ve Orta Ölçekli Mobilya İmalat İşletmelerinde Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi", *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Y:18, S:3, 2005, s.440

¹⁰a.g.e. s.440.

¹¹Nüvit Gerek, *Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği*, Türk Metal Sendikası Yayınları, Ankara, 1998, s.23

özellikle küçük ölçekli işletmelerde yasal mevzuatın öngördüğü güvenlik tedbirlerinin alınmadığı tespit edilmiştir.

Kabul edilmesi gerekir ki, kaza risklerinin azaltılmasına yönelik işletmelerde alınması gereken iş güvenliği önlemleri işverenler açısından ciddi bir maliyet unsurudur. Bu ise, pek çok işletmenin iş güvenliği önlemleriyle ilgili maliyetlerden kaçınması sonucunu doğurmaktadır.

Küçük ve orta ölçekli işletmelerde iş kazalarının nedenleri olarak sayılanların yanında, bu ölçekteki işletmelerde iş güvenliği konusunda yeterli eğitim düzeyine sahip uzmanların istihdam edilmemesi ile işyeri çalışanlarına işçi sağlığı ve iş güvenliği konularında yeterli eğitim verilmemiş olunmasıdır. İşletmesinde işçi sağlığı ve iş güvenliği uzmanı istihdam etmeyen işverenlerin, işyerindeki üretim organizasyonlarını etkin ve gereği gibi denetlemesi mümkün değildir. Bu konudaki denetim eksikliği ise, iş kazalarını kaçınılmaz kılmaktadır.

Tablo 1: İş Kazalarının İş Yerinde Çalışan Sigortalı Sayılarına Göre Dağılımı

İşyerlerindeki Sigortalı Sayıları	Yıllar				
	1998	1999	2000	2001	2002
1 – 3	38.245	33.121	32.140	27.525	25.846
4 – 9	9.605	8.392	7.437	8.450	8.463
10 – 20	8.040	6.709	6.201	6.656	6.954
21 – 50	9.428	8.205	7.764	8.259	9.097
51 – 100	6.636	5.746	5.163	5.090	5.251
101 – 200	6.701	5.041	5.672	6.454	5.802
201 – 500	7.226	5.847	5.786	5.531	6.486
501 – 1000	3.076	2.204	2.338	2.377	2.505
1001 +	2.938	2.690	2.346	2.025	1.940
TOPLAM	91.895	77.955	74.847	72.367	72.344

Kaynak: SSK İstatistik Yıllıkları (1998 – 2002)

Tablo 1 'deki verilerin incelemesinden de anlaşılacağı üzere; 1998 - 2002 yılları itibarıyla meydana gelen iş kazalarının ortalama %55'e yakınının 1-9 kişi çalıştıran küçük ölçekli işyerlerinde meydana geldiği anlaşılmaktadır. 2003 ve 2004 yıllarında da durum bu yıllardan farklı değildir. 2003 yılında meydana gelen kazaların % 38' i (29.431), 2004 yılında meydana gelen kazaların ise % 37' i (30.826) 1-9 kişi çalıştıran küçük ölçekli işyerlerinde meydana gelmiştir.

İşyerinde çalıştırılan işçi sayısı arttıkça bu oran düşmektedir. Bunu durumu, küçük ölçekli işyerlerinde üretim araçlarının daha basit bir yapıya sahip olmasına, makinalara ve çalışanlara yönelik koruyucuların az veya hiç kullanılmamasına ve iş güvenliği uzmanı çalıştırılmamasına bağlanabilir.

3. ERGONOMİ VE ÇALIŞMA SİSTEMİ

Günümüzde baş döndürücü bir hızla gelişen teknoloji her alanda olduğu gibi çalışma yaşamında da ciddi değişimleri beraberinde getirmektedir. Bu değişimlerin bir sonucu olarak, üretim sürecinde hızlı ve yoğun bir makinalaşma yaşanmaktadır. Bu hızlı ve yoğun makinalaşma, üretim sürecinde fiilen çalışan insanların yeteneklerini bedensel ve düşünsel açıdan çeşitlendirmekte ve zorlamaktadır. İnsan iskelet ve kas sisteminin belirli bir hareket yeteneği ve gücü, kasların enerji yaratma şekli, çevreyi algılayabilme ve gerektiğinde ondan korunma özellikleri bulunmaktadır. Bu nedenle, işyerlerinde çalışan insandan yapması beklenenler ile insanın temel özellikleri arasında bir uyum olması gerekir. Aksi yöndeki beklentiler ve gelişmeler; insanı yorar, iş verimi ve kalitesini düşürür, iş güvenliği ve personel sorunlarına neden olur. Bu olumsuzlukların giderilmesi veya etkilerinin en aza indirgenmesinde, ergonomi büyük önem kazanmaktadır.

İşyerlerinde sağlıklı, güvenli ve verimli olarak çalışabilmesi; çalışma yerleri ve gerekli donanımların, ses, aydınlatma, çevre sıcaklığı gibi faktörlerin, iş organizasyonu ve yönetime yönelik sistemlerinin işgörenlerin yapısal, boyutsal ve psikolojik özelliklerine uygun olarak düzenlenmesiyle mümkündür. Bu yöndeki düzenlemeler ergonominin alanına girmektedir. Ergonominin temel amacı, yukarıdaki hedefler doğrultusunda bir iş düzenlemesini gerçekleştirmek olarak ifade edilebilir. Bir bakıma ergonomi, işin insanın özelliklerine uygun bir şekilde düzenlenmesi, bir başka deyişle çalışma sisteminin insan anatomisine ve fizyolojisine uydurulması olarak tanımlanabilir. Ergonominin nihai amacı, insanlara uygun işleri tasarımıyarak insanın yaşam kalitesini iyileştirmek ve giderek toplumun refahına katkı sağlamaktır.¹²

¹²H.Okan Durmuş, İş Doyumu ve Ergonominin Kaliteyle Artan Önemi, http://www.ugurzel.com/Makaleler/Makaleler/is_doyumu_ve_ergonomi.htm 23.02.2007

Ergonomi teknoloji çağında doğan bilimsel bir disiplindir. Başlangıcından bu yana geçen 50 yıl içinde, ergonominin gelişimi çok hızlı olmuş ve sanayileşme ile birlikte kapsama alanı oldukça genişlemiştir. Ergonominin çok çeşitli tanımlara yapılabilir. Ergonomiyi geniş anlamda; insanların anatomik özelliklerini, antropometrik özelliklerini, fiziksel kapasitelerini ve toleranslarını göz önüne alarak, endüstriyel iş ortamındaki tüm faktörlerin etkisi ile olabilecek organik ve psiko-sosyal stresler karşısında, sistem verimliliği ve insan-makina-çevre uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan disiplini bir araştırma geliştirme aracı olarak tanımlanabilir.¹³

Ergonomik çalışma koşullarının makinalarla ve işyeri ve çalışma organizasyonu ile ilgili çeşitli boyutları bulunmaktadır. Ergonomik çalışma ile iş kazalarının meydana gelmesi arasındaki ilişkinin daha açık ortaya konulması amacıyla konu aşağıda başlıklar halinde incelenmiştir.

3.1. İşgören-Makine Uyumu

İş kazalarının beşeri faktörlerin önemli bir payı vardır. İşletmelerdeki kazaların meydana gelmesinde nedenlerden birisi de çalışanların çalıştığı makine ile uyumsuzluğudur. İşgören-makine uyumsuzluğunun çeşitli nedenleri bulunmakla birlikte; yapılan araştırmalar çalışan-makine uyumsuzluğunda, çalışanların fizyolojik özellikleri ile psikolojik nedenlere bağlı tutum ve davranışlarının, önemli bir role sahip olduğunu göstermiştir.¹⁴

İşgören-makine ilişkisindeki en önemli uyumsuzluk nedeni; çalışanların çalıştıkları makinaların özelliklerini reddeden bir tutum içinde olmasıdır. Çalışanların çalıştıkları makinaların tehlike arz eden durumlarını dikkate almamaları, önemsememeleri, makinaları özelliklerine aykırı olarak çalıştırmak istemeleri, makinaları kullanma talimatlarına aykırı olarak zorlamaları, kullanım sırasında tehlikeli olabilecek şekilde makinalara yaklaşımları veya uzaklaşımları uyumu bozacak nedenler arasında gösterilebilir.¹⁵

İşgören-makine uyumsuzluğuna bağlı kaza nedenleri yukarıda sayılanlarla sınırlı değildir. Çalışanların, makinaların bilinen ve öngörülen tehlikelerine karşı geliştirilen makine koruyucuları kullanmamaları, çıkartmaları, kendilerine verilen kişisel koruyucu malzemeleri (eldiven, baret, lastik çizme, iş elbisesi vb.) kullanmamaları veya eksik kullanmaları, makinanın fiziksel yapısı ve çalışma şekline uymayan davranış

¹³<http://ali-oral.balikesir.edu.tr/ergonomi/ergon01.html> 23.03.2006

¹⁴Yusuf Alper, "İnsan-Makine İlişkileri Açısından İş Kazaları", **Verimlilik Dergisi**, C.20, S.1, M.P.M. Yayınları, Ankara, 1991, s.168

¹⁵Fatma Özgül, **İş Kazalarının Ekonomik Yönünün Analizi ve Ülke Sektör İşletme Bazında Değerlendirilmesi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1991, s.18

içinde olmaları (tehlikeli şekilde eğilip-kalkma, uzanma gibi) da çalışan-makina arasındaki ilişkinin uyumunu bozan nedenler arasında sayılabilir.

Üretimde kullanılan makine ve aletler ile işyerinde çalışanların arasındaki uyumsuzluklar ve bu uyumsuzlukların her bir nedeni iş kazalarının meydana gelmesine ciddi anlamda etki etmektedir. Çalışanların fizyolojik özellikleri, psikolojik durumlarına bağlı tutum ve davranışları ve özellikle de çalışılan iş konusundaki eğitim yetersizlikleri insan-makina ilişkisindeki uyumu bozan ve iş kazalarına yol açan en önemli faktörler arasında yer almaktadır.¹⁶

3.2. Çalışma ve Dinlenme Molalarının Süreleri

İşyerindeki çalışma süreleri ile dinlenme molalarının sıklığı ve süresi çalışanların fiziksel ve ruhsal dengeleri üzerinde oldukça etkilidir. Çalışma ve dinlenme süreleri kaz asıklık oranlarıyla yakından ilişkilidir. Yapılan araştırmalar, insan fizyolojisine en uygun çalışma süresi günlük azami 7,5, haftalık 45 saat olduğunu ortaya koymuştur.

Belirtilen çalışma süreleri çalışma hayatıyla ilgili yasalarda da aynen yer almıştır. Ülkemizde çalışma hayatını düzenleyen temel kanun niteliğindeki 4857 sayılı İş Kanununun¹⁷ 63' üncü maddesinde; Genel bakımdan çalışma süresi haftada en çok kırkbeş saat olarak öngörülmüş, aksi kararlaştırılmadığı sürece de bu sürenin, işyerlerinde haftanın çalışılan günlerine eşit ölçüde bölünerek uygulanacağı hükme bağlanmıştır.

Çalışma saat ve süreleri ile iş kazaları arasındaki ilişki; çalışma yapılan sektörün yapısına, işyerinin çalışma şekil ve koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Çalışma sürelerinin uzatılması veya mola sürelerinin kısalığına bağlı olarak iş kazalarının ortaya çıkmasındaki en önemli faktör yorgunluktur. Çalışanlar, çalışma sürelerinin uzamasına bağlı olarak, daha çok yorulmakta ve yorgunluğa bağlı olan etkiler nedeniyle de iş kazalarına daha fazla maruz kalmaktadırlar.

Çalışma süreleriyle ilgili olarak bir fabrikada yapılan araştırmada, günlük çalışma süresinin 12 saatten 10 saate indirildiğinde iş kazalarında %25 oranında azalma olduğu tespit edilmiştir.¹⁸ Osborne ve Vernon' un birlikte yaptığı bir araştırmaya göre, gündüz vardiyasında çalışan bir grup çalışan için haftalık çalışma süresi 59 saatten 35¼ saate indirildiğinde (çalışma süresinde %40' lık bir azalma) iş kazalarında %40 oranında bir azalma meydana gelmiştir.¹⁹

¹⁶a.g.e. s.18

¹⁷10.06.2003 tarih, 25134 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

¹⁸Georges Friedmann, **Industrial Society**, U.S.A., 1955, s.115' den aktaran Salih Güney, a.g.e., s.63

¹⁹Ghiselli Edwin, E., Clarence W. Brown, **Personel and Industrial Psychology**, McGraw-Hill Book Company, U.S.A., 1955, s.357

İnsan vücudunun çalışması, dönüşümlü olarak enerji tüketmesi ve enerji sağlanmasına bağlıdır. Yapılan araştırmalar, çalışma süresinin içerisinde en az %15' i kadar dinlenme süresinin olması gerekliliğini ortaya koymuştur. Çalışma süresinin içinde yeterli dinlenme aralıklarının bulunması, hem ergonomik hem de psikolojik açıdan büyük yararlar sağlamaktadır.²⁰ Çalışma süresi içindeki dinlenme molalarının kısa olması, iş kazalarının artmasına neden olmaktadır. Kısa dinlenme sürelerinin yanında uzun çalışma sürelerinin de olması iş kazalarını kaçınılmaz hale getirmektedir. Dinlenme aralıklarıyla sürelerinin yeterli olduğu işyerlerinde kaza oranlarının yüksek olmadığı yapılan araştırmalarla doğrulanmıştır.

İnsanların sınırlı miktarda enerjileri vardır ve insanlar bu enerjilerini gün içinde yapacakları işlere uygun olarak dağıtma çabasındadırlar. İşçilerde enerjilerini çalıştıkları işyerlerinde geçirecekleri zamanı da dikkate alarak ayarlamaktadırlar. Gerekli planlama yapılmadan ve çalışma saatleri, çalışanların sosyal ve kültürel ihtiyaçları dikkate alınmadan fazla mesai yaptırılması halinde; iş verimi ve çalışma saatleri arasındaki denge bozulur ve kişilerde aşırı yorgunluk durumu belirir. Yorgunluk ise, çalışanların kaza yapma olasılıklarını artırır.

Vernon, yaptığı bir araştırmada çok uzun süre çalışılması halinde saat başına kaza oranında artışlar olduğunu tespit etmiştir. Kaza oranında, haftalık çalışma süresi 60 saatten 72 saate çıkarıldığında dikkat çekici bir artış ortaya çıkmıştır. Smith' de fazla mesai ile iş kazaları arasındaki ilişkiye yönelik yaptığı incelemede; fazla mesai süresinde yapılacak 'tipik' bir değişikliğin herhangi bir değişkene oranla kazalar üzerinde daha büyük etkisi olduğunu bulmuştur.²¹

Bu konuda son olarak, yıllık izinlerin çalışanlara uygun şekilde kullanılmamasının da iş kazalarının nedenlerinden olduğunu belirtelim. Bilindiği üzere, yıllık izinler yıl boyunca çalışan bireyin genel yorgunluğunu gidermeye yönelik olarak kullanılır. Yıllık izinler için en az üç haftalık bir dinlenme süresinin gerekli ve yeterli olduğu genel kabul görmektedir.

Yıllık izinlerin kesintisiz ve uygun mevsim koşullarında kullanılması halinde, çalışanların yıl boyu biriken genel yorgunluğunu giderilecektir. Genel yorgunluğu üzerinde atan kişiler ise, daha dikkatli ve yüksek motivasyonla çalışacaklarından kaza riski azalacaktır. Yıllık izinlerin gereği gibi kullanılmaması halinde ise kaza riski artacaktır.

²⁰Hüsniye Akgün, **İşletmelerde İş Kazalarının Çalışanların Kişisel Nitelikleri İle İlişkisi ve Otomotiv Sektöründeki Bir İşletmede Yapılan İş Kazaları Analiz Çalışması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1999, s.56

²¹Michael Schuster and Susan Rhodes, "The Impact of Overtime Work on Industrial Accident Rates", **Industrial Relations**, Vol:24, N:2, 1985, s.237

Kısaca ifade edilecek olunursa, günlük ve/veya haftalık çalışma sürelerinin azaltılması verimliliği artırırken, belirtilen azami sürelerin aşılması (fazla mesai, fazla çalışma gibi) halinde ise; verimlilik düşmekte, fazla çalışma saatlerinde devamsızlık, yorgunluk, hastalık, asabılık ve iş kazaları artmaktadır.

3.3. Vardiyalı Çalışma Sistemi

Günümüzde artan tüketim talebini karşılamak amacıyla, üretim yapılan sektöre, teknoloji yapısına ve diğer bir takım unsurlara bağlı olarak vardiyalı çalışanların ve vardiyalı çalışmaların sayısı giderek artmaktadır. Vardiyalı çalışma sisteminde, işyerindeki çalışma süreleri 24 saat içine yayılır ve çalışma saatleri periyodik olarak değiştirilir. Vardiyalı çalışma düzenine bağlı olarak birçok uyku problemi oluşmakta ve buna bağlı olarak fiziksel ve ruhsal değişik komplikasyonlar meydana gelmektedir. Vardiyalı çalışma şekli, iş kazalarının oluşumuna da ciddi anlamda etki etmektedir.

İş gereği insanlar vardiyalı olarak çalışıp vücuduna emir verse de vardiyalı çalışan vücut hiç bir zaman %100 performans gösteremez. Çünkü beyin yapay etkilere tamamen uyum sağlamaz ve doğal denge ile paralel olarak görevine devam eder. İnsan vücudu uyku, uyanıklık, vücut ısısı ve hormonal dengeleri düzenleyen beyine yapay olarak çalışma saatleri ve düzenini bildirirse de, beyindeki saat hiç bir zaman değişmez. Tıpkı kuşların ve doğanın gündüz uyanması, gece uyuması gibi beyin de buna programlanmıştır ve %100 adaptasyonu yoktur. Vardiyalı çalışma düzeni ya da vardiyalı çalışanlar arasındaki adıyla "shift", insan beyninin doğal ritminin bozulması ile vücudun uyumuna ve ritminin bozulmasına neden olur. Bu ritim bozukluğu sonrası; insanda uyku problemleri, bazı hastalıklara karşı dirençsizlik ve baş ağrısı gibi şikayetler ortaya çıkar. Vardiyalı çalışan insanda, başta sürekli yorgunluk ve depresyon olmak üzere, hastalıklara daha çabuk yakalanma (dirençsizlik) görülür.²²

Devamlı olarak gece vardiyalarında çalışanlar, zamanla kendilerini yalnız hissetmeye başlamakta, bağışıklık ve sindirim sistemi düzenleri bozulmaktadır. Bu gibi insanlar, soğuk algınlığı, grip gibi hastalıklara daha kolay yakalanmaktadır. Yapılan bazı araştırmalar, gündüz çalışanların, vardiyalı çalışanlardan daha uzun süre yaşadıklarını ortaya koymuştur. Özellikle vardiyaların sık değişmesi ve gün içindeki düzensiz çalışmalar uyku sağlığını bozduğu için, vardiyalı çalışanlar depresyona daha yatkındırlar ve bağışıklık sistemleri de diğer çalışanlara göre daha zayıf olmaktadır.²³

Yapılan araştırmalar, gece vardiyasında meydana kazaların sonuçlarının ve etkilerinin daha ağır olduğunu göstermektedir. Bu durum özellikle metalürji, kimya ve ulaştırma sektörlerine bağlı işyerlerinde saptanmıştır. Gece vardiyalarındaki çalış-

²²<http://www.uted.org/dergi/2006/nisan/vardiya.htm>, 01.05.2006

²³<http://www.uted.org/dergi/2006/nisan/vardiya.htm>, 01.05.2006

malarda işçilerin dikkatleri daha kolay dağıldığı ve daha çabuk yorgunluk durumu ortaya çıktığı için, iş kazaları daha sık ve ağır olarak meydana gelmektedir. Gece vardiyalarında meydana gelen kazaların temel nedeni, yeterince dinlenilmemesi ve uykusuzluğa bağlı yorgunluktur.

Yukarıdaki açıklamalardan, işyerlerinde vardiyalı çalışma nedeniyle meydana gelen kazaların, sadece vardiyalı çalışmanın gece kısmında meydana geldiği düşünülmemelidir. Yapılan araştırmalar, gündüz vardiyalarında da iş kazalarının meydana geldiğini, kaza oranlarının işe başlangıç saatlerinde yüksek olduğunu, daha sonraki çalışma saatlerinde ise kaza oranlarının düştüğünü göstermektedir. Bunun nedeni ise, işe başlama sırasında çalışanların kendilerini işe verememeleri, daha sonraki çalışma saatlerinde ise işe konsantre olmaları şeklinde açıklanabilir. Gerek gece ve gerekse de gündüz vardiyalarının sonlarına doğru çalışanlarda oluşan yorgunluk nedeniyle de kaza oranlarında artışlar olmaktadır.

Tablo 2: İş Kazalarının Meydana Geldiği İş Saatlerine Göre Dağılımı

İŞ SAATLERİ	YILLAR				
	1998	1999	2000	2001	2002
1.Saat	41.539	33.226	26.577	20.552	18.676
2.Saat	10.858	8.549	9.690	10.433	11.274
3.Saat	9.102	8.204	8.680	9.070	10.064
4.Saat	7.537	7.189	7.628	7.609	6.722
5.Saat	4.743	4.187	4.363	5.305	5.128
6.Saat	4.093	3.355	4.469	5.839	5.575
7.Saat	5.540	5.378	5.641	5.688	5.938
8.Saat	8.448	7.833	7.787	6.670	7.615
9.Saat +	35	34	12	1.201	1.352
TOPLAM	91.895	77.955	74.847	72.367	72.344

Kaynak: SSK İstatistik Yıllıkları (1998 - 2002)

Tablo 2 ve 3' deki verilerden, hem kadın hem de erkek sigortalıların iş kazasına maruz kalma durumlarının özellikle birinci iş saatlerinde yüksek olduğu, sonraki iş saatlerinde ise kademeli olarak azaldığı görülmektedir. Bu durumu, sigortalıların önceki gün işten ayrılma saatinden, sonraki günün işe başlama saatine kadar bir işe yabancılaşma sürecine girdiği ve yabancılaşmanın da iş kazasıyla sonuçlandığı şeklinde yorumlamak mümkündür. İlk iş saatinden sonraki saatlerde iş kazası miktarlarındaki kademeli azalmalar ise, işe yabancılaşmanın, dikkati toplayamamanın ve işe adapte olamamanın saatler ilerledikçe ortadan kalkmasıyla açıklanabilir.

Tablo 3: İş Kazalarının Meydana Geldiği İş Saatlerine Göre Dağılımı

SAATLER	YILLAR ve CİNSİYET					
	2003			2004		
	Kadın	Erkek	Toplam	Kadın	Erkek	Toplam
00:00 – 00:59 Arası	76	781	857	68	942	1.010
01:00 – 01:59 Arası	81	1.628	1.709	72	1.760	1.832
02:00 – 02:59 Arası	86	1.753	1.839	77	2.126	2.203
03:00 – 03:59 Arası	71	2.230	2.301	85	2.327	2.412
04:00 – 04:59 Arası	71	1.798	1.869	83	1.448	1.531
05:00 – 05:59 Arası	83	1.521	1.604	71	1.311	1.382
06:00 – 06:59 Arası	115	1.486	1.601	69	1.333	1.402
07:00 – 07:59 Arası	180	2.390	2.570	199	2.399	2.598
08:00 – 08:59 Arası	542	9.237	9.779	545	10.365	10.910
09:00 – 09:59 Arası	382	6.152	6.534	327	6.920	7.247
10:00 – 10:59 Arası	351	6.949	7.300	429	7.705	8.134
11:00 – 11:59 Arası	375	6.789	7.164	369	7.152	7.521
12:00 – 12:59 Arası	248	3.350	3.598	202	3.395	3.597
13:00 – 13:59 Arası	205	3.361	3.566	202	3.864	4.066
14:00 – 14:59 Arası	268	4.633	4.901	242	5.046	5.288
15:00 – 15:59 Arası	245	4.096	4.341	239	4.883	5.122
16:00 – 16:59 Arası	259	3.691	3.950	272	4.351	4.623
17:00 – 17:59 Arası	198	2.556	2.754	170	3.132	3.302
18:00 – 18:59 Arası	132	1.570	1.702	136	1.785	1.921
19:00 – 19:59 Arası	111	1.240	1.351	104	1.347	1.451
20:00 – 20:59 Arası	92	1.270	1.362	84	1.609	1.693
21:00 – 21:59 Arası	104	1.259	1.363	113	1.453	1.566
22:00 – 22:59 Arası	79	1.073	1.152	89	1.391	1.480
23:00 – 23:59 Arası	99	1.206	1.305	80	1.459	1.539
Bilinmeyen	11	185	196	0	0	0
Toplam	4.464	72.204	76.668	4.327	79.503	83.830

Kaynak: SSK İstatistik Yıllıkları (2003 - 2004)

Yine, ilk iş saatlerinde çalışanların işe konsantre olamamaları, dikkatlerini tam olarak toplayamamalarını da kaza nedenleri arasında sayılabilir.

3.4. Kapasitenin Üzerinde Üretim Artışının Hedefi ve Çalışma Hızı

İnsanın bedensel ve zihinsel gücünü dikkate almadan iş yükünün düzenlenerek çalışma hızının saptanması sonucunda, insanın makine ile uyumlu bir şekilde çalışması olumsuz yönde etkilenmekte ve güvensiz davranışlar ortaya çıkmaktadır.²⁴ İşverenlerin sürekli olarak üretimin oranını ve miktarını arttırmaya yönelik bir çalışma anlayışı içerisinde olmaları da iş kazalarında dikkate değer bir artışa neden olur. Çünkü çalışanların nitelikleri ve ihtiyaçları göz önünde bulundurulmadan, işletme üre-

²⁴Gürbüz Yılmaz, İş Kazalarının Nedenleri, http://www.isguvenligi.net/index.php?option=com_content&task=view&id=41, 20.01.2007

tim miktarını sürekli olarak arttırmaya yönelik kurulan çalışma düzeni, çalışanlarda yorgunluğa ve psiko-motor mekanizmalarında düzensizliklere yol açmaktadır.

Üretim artışı ve kaza oranlarıyla ilgili veriler karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Daha açık bir ifadeyle, çalışanların yavaş bir hızda çalıştıkları sırada meydana gelen kazaların sıklığı, çok hızlı çalıştıkları sırada meydana gelen kazalara göre daha azdır. Bunun nedenlerini ise; işçilerin hızlı çalıştıkları sırada kaza yapma ihtimallerinin artması, iş hızının yüksek olduğu durumlarda dikkatlerinin dağılması, reflekslerinde yorgunluğa bağlı yavaşlamadır.

İşyerlerinde meydana gelen kazaların sadece üretim artışına bağlı olarak arttığını kabul etmek her zaman doğru olmayabilir. İşletmedeki kullanım alanının arttırılması, üretim teknolojisinin yenilenmesi, kullanılan makinelerin bakım ve onarımlarının periyodik olarak yapılması durumlarına bağlı olarak üretim artışı olması gayet doğaldır. Ancak, bu nitelikte bir üretim artışı tek başına iş kazalarının nedeni olmayacaktır.

İşletmede kapasite artırımına gidilmeden, mevcut üretim olanaklarıyla kapasitenin üzerinde üretim artışının hedeflenmesi ve bu yönde çalışma yapılması; üretim artışını sağlamakla mümkün olmakla birlikte, bu nitelikteki bir üretim artışı beraberinde iş kazalarının artışını da getirecektir. Çalışma hızının artışına bağlı olarak çalışanların hata yapma olasılıkları da artmakta ve bu durum daha kolay kaza yapmalarına neden olmaktadır.

4. İŞYERİ ÇEVRE FAKTÖRLERİ

İş kazalarının meydana gelmesinde etkili olan çevresel faktörler; gürültü, titreşim, ısı ve nem, aydınlatma ve tozlar olarak sıralanabilir. Çevresel faktörlerin iş kazalarının meydana gelmesi üzerindeki etkilerine yönelik araştırmalar; kötü çalışma koşullarının (gürültü, titreşim, ısı ve nem, aydınlatma ve tozlar) kazaların doğrudan nedeni olabildiğini ve dolaylı olarak da çalışanların psikolojik durumları üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Aşağıda bu çevresel faktörlerle iş kazaları arasındaki ilişki ele alınmıştır.

4.1. Gürültü

İnsanlar, çalışma hayatında olduğu kadar normal yaşantılarında da çok farklı seslerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu seslerden kiminin şiddeti insan sağlığını tehdit edebilecek kadar yüksek, kimisi ise rahatsız etmeyecek ve zarar vermeyecek kadar düşük şiddette olabilmektedir. İnsanlar üzerinde olumsuz etki yapan, müzikal değer taşımayan, hoş gitmeyen ve istenmeyen seslere gürültü denir.²⁵

²⁵Gamgam, age., s.28

Gürültü; insanların işitme sağlığını ve duyu organını olumsuz yönde etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengelerini bozan, iş performanslarını azaltan, çevrenin hoşluğunu ve sakinliğini azaltarak veya bozarak niteliğini değiştiren, gelişigüzel bir özelliğe sahip istenmeyen seslerden oluşan önemli bir çevre kirleticisi olarak da tanımlanabilir.²⁶

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), "Gürültü ve Titreşim" hakkındaki sözleşmesinde gürültüyü, "bir işitme kaybına yol açan, sağlığa zararı olan veya başka tehlikeleri ortaya çıkaran bütün sesler" olarak tanımlamıştır.

Gürültünün kaynakları; gürültüye maruz kalan kişilerin aynı çevre içindeki konumlarına ve gürültünün yayılma yollarına bağlı olarak yapı içi ve yapı dışı çevre gürültüleri olmak üzere iki grupta incelenebilir. Yapı içinde yer alan her türlü elektronik, mekanik sistemler ve hayati faaliyetlerden meydana gelen bütün gürültüleri "yapı içi gürültüler", gerek yapı içindeki hacimleri gerekse yapı dışındaki açık alanları kullanan kişileri etkileyen ve yapı dışında yer alan kaynaklardan yayılan gürültüleri ise "yapı dışı çevre gürültüleri" olarak tanımlanabilir. Yapı dışı çevre gürültüleri kısaca; ulaştırma gürültüleri (karayolu, denizyolu, havayolu, havaalanı gürültüleri), endüstri gürültüleri (endüstri makineleri ve işyeri gürültüleri), inşaat (şantiye) gürültüleri (yol ve bina inşaatı gürültüleri sahaları, atış poligonları ve benzeri gürültüler), rekreasyon gürültüleri (çocuk bahçeleri ve parkları, spor sahaları, atış poligonları ve benzeri gürültüler) ve ticari amaçlı gürültüler (açık hava sinemaları, eğlence yerleri, yüksek sesli reklam ve müzik yayınları, pazar yeri gürültüleri, sokak satıcılarının gürültüleri) şeklinde ifade edilebilir.

Gürültünün insan sağlığı üzerinde çok değişik etkileri olmakla birlikte, psikolojik, fizyolojik ve performans etkileri şekilde genellenebilir. Gürültünün psikolojik etkileri; davranış bozuklukları, öfkelenme, genel rahatsızlık duygusu, sıkılma, fiziksel etkileri; geçici veya kalıcı işitme hasarları, fizyolojik etkileri; vücut aktivitesinde değişiklikler, kan basıncında artış, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında hızlanma, ani refleksler, performans etkileri ise, iş veriminde azalma, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin engellenmesi şeklinde görülür.

Meydana getirdiği olumsuz etkilere bağlı olarak, gürültü seviyeleri bazı araştırmacılar tarafından tablodaki gibi derecelendirilmektedir.²⁷

²⁶http://www.tedavi.saglik.gov.tr/bolumler/bolumdetaylari/cevresagligi/gurultu_tarih.htm, 30.04.2006

²⁷http://www.tedavi.saglik.gov.tr/bolumler/bolumdetaylari/cevresagligi/gurultu_saglik.htm, 30.04.2006

Tablo 4: Gürültü Desibel Dereceleri ve İnsan Üzerindeki Etkileri

Derecesi	Şiddeti (Desibel)	İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi
1.Derece	30 dB (A)-65 dB (B)	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku düzensizliği ve konsantrasyon bozukluğu.
2.Derece	65-90 dB (B)	Fizyolojik reaksiyonlar, kan basıncı artışı, kalp atışlarında ve solunumda hızlanma, beyin sıvısındaki basıncın azalması, ani refleksler.
3.Derece	90-120 dB (B)	Fizyolojik reaksiyonların artması, baş ağrıları
4.Derece	120 dB (B)	İç kulakta devamlı hasar, denge bozulması
5.Derece	140 dB (B)	Ciddi beyin tahribatı

Ülkemizde çalışma hayatındaki gürültüyle ilgili düzenlemeler yönetmeliklerle yapılmıştır.²⁸ Yapılan düzenlemelerde maruziyet sınır değeri 87 dB, en yüksek maruziyet etkin değeri 85 dB, en düşük maruziyet etkin değeri 80 dB olarak kabul edilmiştir.²⁹ Bu değerler tablo değerleri ile birlikte değerlendirildiğinde, maruziyet sınır değerlerinin belirlenmesinde ortalama değerlerin alındığı görülecektir.

İşletmelerde emek yoğun üretim yapısından makina yoğun üretim yapısına geçişe bağlı olarak gürültü, temel endüstriye bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Devamlı gürültü, işçilerde işitme duyusuna etki etmekte, geçici ve kalıcı işitme kayıplarına neden olmaktadır. Etkinin şekli ve düzeyi gürültünün frekansına, spektruma, akustik basıncına, periodisitesine, süresine, çalışma süresi içindeki dağılımına ve insanın seslere karşı gösterdiği duyarlılığa bağlı olarak değişir.³⁰

Gürültünün işyerlerinde çalışanlar arasında bir ses duvarı oluşumuna neden olması karşılıklı iletişimlerini engeller. İşyerlerinde hayati öneme haiz olan sözlü iletişimin engellenmesi ise, işçiler üzerinde rahatsızlık ve huzursuzluk duygusu yaratır. Gürültünün, çalışanlar üzerinde yaptığı psikolojik ve fizyolojik etkiler sonucu bozukluklara bağlı olarak; çalışanlarda uyumsuzluk, dikkatsizlik, yorgunluk ve sinirlilik halleri yaratır.³¹

Gürültü ve iş kazaları arasındaki ilişkinin tespitine yönelik olarak yapılan araştırmaların sonucunda; gürültünün, tepki zamanı üzerinde, hata sayısında ve üretim miktarı başına düşen hata sayısında artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Gürültü düzeyleri ve sıklıkları en yüksek noktada iken, tepki zamanının azaldığı ve hata sayısının artma eğiliminde olduğu görülmüştür. Gürültü nedeniyle, azalan tepki zamanı ve artan hata sayısı çalışanların kazaya maruz kalma oranlarında bir artışa neden

²⁸23.12.2003 tarih, 25325 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Gürültü Yönetmeliği.

²⁹Gürültü Yönetmeliği, Madde 5.

³⁰Çevre ve İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Ders Notları, Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu, Yayın No:190, Ankara, 1997, s.28

³¹Güney, a.g.e. s.55; A.Gürhan Fişek, Bülent Piyal, İşçi Sağlığı Kılavuzu, Türk Tabipler Birliği, 3.Baskı, Ankara, 1991, s.66.-69

olmaktadır.³² Bunlara ek olarak, gürültü kişilerde bitkinliğin kronikleşmesine neden olmakta ve vücudun direncini azaltarak hastalıklara yakalanma ihtimalini arttırmaktadır.

Yapılan araştırmalara göre, işyerlerinden kaynaklanan gürültüler insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkilemekte, fizyolojik ve psikolojik dengesini bozmakta, iş verimini azaltmakta, iş kazalarını ise arttırmaktadır. İşyerindeki gürültü düzeyi azaltıldığında işin zorluğu da azalmakta, verim yükselmekte ve iş kazaları azalmaktadır.

4.2. Isı ve Nem

İşyerlerinde çalışma ortamının çalışanlara sıkıntı vermeyecek şekilde düzenlenmesinde ısı ve nem düzeyi önemli bir faktör karşımıza çıkmaktadır. Sıcaklığın düşük veya normalin altında olduğu durumlarda çalışanların zihinsel ve fiziksel aktiviteleri oldukça zorlaşır. Çalışma ortamlarının yüksek sıcaklığa sahip olması ise kişilere sıkıntı ve rahatsızlık verir. Çalışma ortamının uygun ısı seviyesinde olması, bir başka deyişle işe, ortama ve mevsime uygun sıcak ve soğuk çalışma koşulları çalışanların verimliliğini artırmakta ve iş kazalarını ise azaltmaktadır.

Gelişmiş endüstri ülkelerinde, hafif fiziksel işler yapan işçilerin çalıştığı fabrikalarda en rahat ortam ısısının 18.3 derece olduğu benimsenmiştir. Bu ısı düzeyindeki çalışma ortamından dahi çalışanların 1/7 'sinin ısı düzeyinden şikayetçi oldukları gözlenmiştir. Genel olarak uygun çalışma koşullarına sahip bir işyeri ortamının ısı alt ve üst sınırların da 15.6 - 20 derece arasında olduğu saptanmıştır. Ancak, çalışanların sürekli olarak bu sıcaklık oranı altında çalışması mümkün değildir. Sağlıklı bir çalışma ortamı için çalışanların fiziksel aktivitesi arttıkça, ortam ısıları değerlerini düşürmek gerekmektedir. Ağır endüstriyel işlerde, iş görenlerin kendilerini rahat hissettikleri ortam ısıları sınırları 12.8-15.6 derece olarak tespit edilmiştir. Açık ısı kaynakları ve yayılan ısı karşısında çalışan işçilerin ise daha da düşük ortam ısıları düzeylerinde çalışmak istedikleri görülmüştür.³³

Soğuk çevre koşulları altında çalışmada, insana soğuğu hissettiren etkenler özellikle çalışan yerdeki sıcaklık derecesi ve hava akım hızıdır. Soğuğun etkisi insan sağlığına; soğuk algınlığı rahatsızlıkları, vücudun belirli yerlerinin donması, soğuk yanığı ve gözlem ve tepki yeteneğinin azalması şeklinde zararlar verebilir. Soğuk çalışma ortamlarında çalışan işçiler, büyük enerji harcar ve buna bağlı olarak da zamanından önce yorulurlar. Yorgunluğu ve soğuğun bir sonucu olarak da işine karşı olan ilgilerini kaybederler.

³²Güney, a.g.e. s.56

³³<http://www.benbigun.com/226-ergonomi-iklim-etkileri.htm>, 30.04.2006,

Soğuk iş ortamından kaynaklanan sorunların çözümü, aşırı ısı stresi ortamı kaynaklı sorunlara oranla daha kolaydır. Uygun giyim ve kuşamın sağlanması, çalışma ortamının ısıtılması gibi şeyler, soğuk etkisine karşı çalışanları koruyabilir. Hemen belirtilmesi gerekir ki, el ve ayak parmakları ile burun ve kulakları soğuktan korumak oldukça güçtür. Soğuktan etkilenen el parmakları incelikli iş yapma ve işleklik yeteneklerini kaybeder. Dokunma duyuları duyarlılığını yitirir, iş verimi düşer ve en önemlisi algılama, düşünme tepki ve refleks süreleri uzayıp uyuşukluğa neden olduğu için de kaza riski artar. Soğuktan korunmak için giyilen elbiseler ile her türlü teçhizatın kalın, ağır ve hantal olması, soğuktan korunmayı sağlamakla birlikte, iş verimi üzerinde olumsuz etkiler yapar.

Çalışma ortamındaki yüksek ısı düzeyinin kişilerin çalışma gücünü azalttığı herkesçe bilinen bir gerçektir. Bunun yanı sıra, yapılan işin ağır olması ve ciddi fiziksel efor gerektirmesi de, vücudun ısı oranını artırır ve ısının vücuttan dışarıya verilmesi güçleşir. Isının çalışanın vücudunda birikmesi ise, kişide fiziksel ve zihinsel çalışma isteğini yok eder, yorgunluk belirtileri başlar ve çalışma gücü gittikçe zayıflar.³⁴ Aşırı sıcak işyeri ortamlarında yapılan çalışmalar, çalışanlar üzerinde; halsizlik, bitkinlik, işe karşı dikkat azalması, endişeli olma ve moralsizlik, gibi etkiler yaratır. Bu etkilerin yanı sıra, aşırı terleme sonucu vücuttan atılan önemli miktardaki tuza bağlı olarak da; ısı krampları, kaslarda kasılma ve ağrılar oluşur.

Yapılan bir araştırmaya göre, aşırı sıcak ortamlarda çalışanlarda; midede batma hissi, göze batma kızartı ile beliren göz iritasyonu, hırıltılı nefes alma, öksürük, deride yanıklar, ışıktaki görememe, boğaz ağrıları ve balgam çıkarma gibi belirtiler ortaya çıkmıştır.³⁵

Çalışma ortamının ısı ile küçük çaplı kazaların meydana gelme sıklığına yönelik olarak yapılan bir araştırmanın sonuçları, ortalama değerlerdeki sıcaklıklarda çalışan işçiler kazaya uğrama oranlarının düşük olduğunu, ortalama sıcaklıkta artma veya azalma olduğunda kaza oranlarında da artış ve azalışlar olduğunu ortaya koymuştur.³⁶

Yüksek veya düşük sıcaklık kadar, aşırı nem veya nemsizlik de çalışanların sağlıklarını ve çalışma verimliliğini olumsuz etkilemektedir.

Mevcut ortam ısı koşullarında, işyeri havasını doymuşluk düzeyine kadar getirecek su buharı değerine (%100 nemli) göre yüzde oranına "nemlilik" denilir. Buna "rölatif nemlilik" derecesi de denilmektedir. Normal ortam ısı koşullarında havanın

³⁴Yaşar Spor ve diğerleri, "Bir Cam Fabrikasında Çalışan İşçilerde Sıcaklığın Oluşturduğu Sorunlar:I (Fizik ve Fizyolojik)", **22.Ulusal Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Kongresi** (29 Ekim - 1 Kasım), İzmir, 1986, s.408

³⁵a.g.e. s.408

³⁶Ghiselli Edwin, E.,Clarence W.Brown, a.g.e. s.351

nemlilik derecesinin kişiler ve çalışma üzerinde önemli bir etkisi olmaz. Ancak, bu koşullarda dahi aşırı nemden kaçınılmalıdır. Çalışma ortamlarında rölatif nemlilik derecesinin %70' ten yukarı çıkmaması gerekir. Bunun yanında çok kuru havada burun içini, ağız boşluğunu ve soluk yollarını kurutur ve rahatsızlık verir. Bu etki ortam ısı yükseldikçe daha fazla hissedilir. Yüksek düzeyde nemlilik ise, kapalı bir yerde çalışan insanların, burum ve boğazlarında bir dolgunluk duygusu oluşturur. Ayrıca yüksek nemlilikte ter buharlaşması engellendiğinden yapışkanlık hissi uyandırır.

Özellikle işyerlerinde yüksek sıcaklık derecelerinde nem oranının düşük tutulması çalışma verimliliği ve sağlık açısından çok faydalıdır. Nem miktarının %70' i aşmaması gerekir. Bununla birlikte sıcak ya da soğukta nem miktarının çok düşük olması özellikle boğazda ve burunda kurumaya yol açarak sağlık sorunlara neden olacağından, nem miktarının belli bir oranın altına da düşmemesi gerekir. İşyerlerindeki ideal nem oranı %50 - %60 olmalıdır.³⁷

İşletmelerin çalışma ortamlarındaki nem miktarının insan vücudu üzerindeki etkileri, işyerinin ısı durumuyla doğrudan ilgilidir. Çalışma ortamının sıcak, nem oranın düşük olduğu durumlarda, vücut ısıyı terleme yoluyla dışarıya atmaya çalışır. Böyle bir ortamda çalışan kişi 40 derece sıcaklığa kadar dayanabilir. Ancak, çalışma ortamının fazla nemli olması durumunda vücut fazla ısıyı terleme yoluyla dışarıya atamaz. Daha açık bir ifadeyle, aşırı nem terlemeyi engeller. Bu durum ise, çalışanların 30 derece sıcaklığa kadar dayanmalarını güçleştirir.³⁸ Fazla sıcaklığın nemle birleşmesinin çalışanlarda yarattığı ilk etki uyku halidir. Bunu gözlerin az görmesi ve kulakların az işitmesi takip eder.

Çalışanların nemden etkilenmeleri ve etkilenme oranları, çalışma yapılan sektöre göre değişir. Nemden etkilenmeler daha çok buhar-yıkama işyerleri, tekstil sanayi işyerleri ve maden ocağı işyerlerinde görülür.

İşletmelerdeki çalışma alanlarının standartların altında veya üstündeki ısı ve nemlilik koşulları, çalışanlar üzerinde; duyu organlarının yeteneklerinin azalması, uyku hali, yorgunluk, halsizlik, bitkinlik, işe karşı dikkat azalması, endişeli olma, konsantrasyon azalması ve moralsizlik gibi durumları beraberinde getirir. Uygun ısı ve nemlilik şartları oluşturulmadan, standartların üzerinde veya altında ısı ve nemlilik koşullarında işçilerin çalıştırılması veya çalıştırılmaya zorlanması ise iş kazalarına davetiye çıkarır.

³⁷Gamgam, a.g.e. s.14

³⁸Haluk Orhon, "İş Kazalarının İşyerindeki Fiziksel Etmenlere Bağlı Olarak İncelenmesi", **Çeşitli Boyutları ve Çözüm Önerileri İle İş Kazaları Seminer Bildirileri**, M.P.M. Yayını, No:284, Ankara, 1983, s.113

4.3. Aydınlatma

İnsanın enformasyon algılamasında en önemli algılayıcı organ gözdür. Bütün algılamanın %80-%90' ı göz kanalı ile gerçekleşir. Günümüzde endüstriyel işlerin çoğunda görme organı olan göz, insan organizmasının en fazla zorlanan bölümüdür. İş koşullarının doğurduğu yorgunluğun büyük bir kısmının göz zorlanmasından ileri geldiği düşünülebilir. Bu nedenle çalışma ortamları gözü yormayacak şekilde mümkün olduğunca aydınlık olmalıdır. İyi bir aydınlatmayla insan performansı %15 hatta bazen %40 oranında artabilir.

İşyerindeki aydınlatmanın kalitesi, çalışanların verimliliğini, sağlığını ve moral-lerini önemli ölçüde etkiler. İşyerindeki aydınlatma düzeyi, çalışanların davranış şekli, çalışma gücü ve görme olgularına doğru orantılı etkiler yapar. Yapılan bir araştırmalar aydınlatmanın performans üzerinde %14-40 oranında etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Görme organı olan gözün fonksiyonlarını etkileyen her türlü etken, kişilerin faaliyetlerini ve performanslarını ciddi anlamda etkilemektedir.³⁹ İşyerindeki aydınlatmanın önemi daha çok gece vardiyası çalışması yapılan işyerleriyle karanlık çalışma ortamına sahip işyerlerinde (maden ocakları, yeraltı kazı çalışmaları v.b.) daha iyi anlaşılır.

İşyerindeki yeterli düzeyde aydınlatma, çalışanlar üzerinde olumlu psikolojik etkiler yaratır. Yeterli aydınlatma sağlanmış işyerlerinde çalışanlar, kötü aydınlatılmış işyerlerinde çalışanlara göre daha iyi görebilmekte ve buna bağlı olarak da daha geç yorulmaktadırlar. Çalışma yapılan yerlerdeki aydınlatmanın gereğinden az olması halinde, çalışanlarda göz ve vücut yorgunluğu çabuk oluşur. Bu ise, kişilerin kaza yapma olasılığını arttırır. Yapılan bir araştırmada; işyerindeki ışık şiddetinin 50 lüks'ten 200 lüks'e çıkarılması halinde kaza oranının %32' ye düştüğü saptanmıştır. Aynı işyerinin duvarlarının açık ve yansıtıcı bir renkle boyandıktan sonra kaza oranlarında %6,5 'lik bir azalma daha olduğu görülmüştür.⁴⁰

İşyerinde düzenli ve yeterli bir aydınlatmanın sağlanabilmesinde ışık kaynaklarının seçimi ve bu kaynakların işyerindeki dizaynları çok önemlidir. İşyerinde oluşturulacak uygun bir aydınlatma sisteminin ise; yapılan işinin niteliği, gerektirdiği personel-makine çalışma hızı, işin yapılması öngörülen süre, işin önemi gibi unsurların dikkate alınarak yapılması oluşturulması gerekmektedir. İşyerindeki çalışmanın amacına uygun iyi bir aydınlatma durumunun sağlanması çeşitli etkenlere bağlıdır. Bu etkenleri; ışık miktarı (iş yapmaya yeterli ışık), parlaklık (işte kullanılan herhangi iki şey arasında büyük parlaklık farkının olmaması), kontrast (bir cismin arkasındaki zemin ile

³⁹Turan Atılğan, Konfeksiyon İşletmelerinde Performans Değerlendirmesi ve Etki Eden Faktörler, http://www.viva-systems.com/turkish/konf_performans.htm, 23.02.2007

⁴⁰Cenk Gökçe Adaş, **İş Kazalarının İş Bilimsel Açından İncelenmesi**, Yayınlanmamış Bitirme Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi, İstanbul, 1984, s.48

arasındaki farklılık), işin boyutu (yapılan işin niteliği ve boyutu), süre (hareket eden cisimlerin hızları), yansıma (uygun aydınlatma tipleri ve yansıtma durumları) ve renk (cisimlerin, ikaz yazı ve lambalarının renkleri) şeklinde sıralayabiliriz.⁴¹

İşyerindeki aydınlatma seviyesi, yapılan işin türü ve niteliğine göre değişmektedir. Bazı işler için gerekli uygun aydınlatma miktarı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.⁴²

Tablo 5: İşin Türüne Göre Aydınlatma Miktarı

Yapılan İş	Gerekli Aydınlatma Seviyesi Foot-Candle
Delme, Perçinleme	30
Kaynak	30
Kaynak Ucunda	1000
Montaj	30
Çok Hassas Montaj	300
Bitirme Kontrol	200
Boyama	30
Taşlama, Parlatma	50
Teknik Resim	100
Tornalama	20
Çok İnce	100
Presleme	30
Postalama	100
Yükleme, Boşaltma	10

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere, her iş için ayrı bir aydınlatma miktarı gerekmektedir. Aydınlatma miktarının hem gerekenden az olması hem de gerekenden fazla olması çalışanları olumsuz yönde etkileyerek, çabuk yorulmalarına, dikkat ve reflekslerinde azalmaya, özellikle gözlerde geçici veya sürekli fonksiyon bozukluklarına neden olarak kaza yapmalarına neden olur.

İşyerlerindeki aydınlatmanın şiddeti, çalışanların yaş durumlarına göre değişiklik gösterir. 40 yaşından yukarı yaşlar için genellikle daha fazla aydınlığa ihtiyaç bulunmaktadır.⁴³ Özellikle yaşlı işçilerin çalıştığı yerlerde aydınlatma derecesinin optimal düzeyde bulunması gerekmektedir. 60 yaşındaki bir işçinin 20 yaşındaki genç bir işçiye nazaran yaklaşık 2-5 kat daha güçlü bir aydınlığa ihtiyacı bulunmaktadır.⁴⁴

⁴¹Ekrem Sarısoy, "Çevre Koşullarının İşçi Üzerindeki Etkileri", **Ergonomi Semineri 26 - 27 Ekim 1976**, Ankara, M.P.M. Yayını, No:211, 1977, s.102,

⁴²a.g.e. s.104

⁴³Şule Ilıcak, "Çevre - İşyeri Koşulları ve Ergonomik Yaklaşımlar" **I.Ulusal Ergonomi Kongresi**, M.P.M. Yayını, No:372, Ankara, 1988, s.136

⁴⁴Gamgam, a.g.e. s.10,

İş kazalarının meydana gelmesinde doğal ve yapay aydınlatmanın etkileri farklıdır. Doğal aydınlatma, insan yapısı için en uygun olan aydınlatma olup, bu tür aydınlatmanın çalışanların psikolojik durumları ve moral durumları üzerinde olumlu etkisi vardır.

Doğal aydınlatmanın yetersiz olduğu veya yeterli suni aydınlatmanın yapılmadığı işyerlerinde; görme organına çok fazla yüklenileceği için, kısa bir süre yorgunluk belirtileri, görme bozuklukları, gözlerde kamaşma ve yanma hissi, baş ağrıları ortaya çıkar. Bu durum ise, çalışanların kaza yapmalarını kaçınılmaz hale getirir. Son yıllardaki geniş kapsamlı araştırmalar, aydınlatma şiddetinin yükseltmesi ile insan performansının arttığını, yorulmanın azaldığını ve daha az iş kazasına rastlandığını göstermiştir.

İşyerindeki aydınlatma durumu ile iş kazaları arasındaki ilişkinin ortaya konulmasına yönelik yapılan araştırmalar; gerek yetersiz aydınlatmanın ve gerekse de yapay aydınlatmanın iş kazalarını arttırdığını ortaya koymuştur. Bu yönde yapılan bir çalışma, yapay aydınlatmada meydana gelen kazaların doğal aydınlatmada meydana gelenlerden %25 daha fazla olduğunu ortaya koymuştur.⁴⁵

Sonuç olarak, iyi bir aydınlatma hem erken yorulmayı önler hem de insanları güdüleyerek iş verimini artırır. Yetersiz aydınlatma, aşırı aydınlatma veya suni aydınlatma ise; çalışanlar üzerinde genel yorgunluk, göz yorgunluğu ve uyum bozukluğu başta olmak üzere göz kamaşması, dikkat dağılması, baş ağrısı gibi değişik olumsuzluklara neden olur. Bu olumsuzluklar ise, çalışanların işin gerektirdiği performansı gösterememeleri ile gerekli hareketleri yapamamalarına ve dolayısıyla da iş kazalarına neden olur.

4.4. Havalandırma ve Tozlar

İşyerinin havalandırma durumunun çalışanların sağlıkları ve çalışma güçleri üzerinde ciddi etkileri vardır. İşçilerin çalışma tempolarının yüksek olması ve yüksek tempoda devam etmesinin ilk şartı çalışma ortamındaki havanın temizliğidir. Kapalı çalışma alanlarına sahip işyerlerinin havası, işçilerin terleme ve solunumları ile işyerinde kullanılan makinalara bağlı olarak ortaya çıkan gaz, buhar ve tozlara bağlı olarak kirlenir. Çalışma ortamındaki hava kirliliği, işçilerin yeterli oksijen soluyamamasına neden olur. Bu da, işçilerin kısa sürede yorulmalarına ve davranışlarının bozulmasına neden olur. Bunun yanında işyerinde yetersiz havalandırma tertibatının sonucunda oluşan kirli hava, çalışanların duyarlılıklarını olumsuz yönde etkileyerek işlerine gerekli ilgiyi ve dikkati gösterememeleri sonucunu doğurur. İşyerindeki kirli hava sonucu çalışanlarda ortaya çıkan bütün olumsuzluklar, iş kazalarının meydana gelmesine uygun ortam hazırlar.

⁴⁵Leo DeBobes, "The Work Environment: The Psychological Factors in Accident Prevention", **Personnel Journal**, 1986, January, s.38

Havada asılı olarak kalabilen, ağırlığı nedeniyle çökme eğilimi gösteren 0.5 - 120 mikron büyüklüğündeki katı parçacıklara toz denir. Büyük parçacıklardan yüksek özgül ağırlığa sahip olanlar kolayca çökerken, özgül ağırlığı düşük olanlar ise daha uzun zaman havada asılı kalır. Tozlardan, 0.5 - 10 mikron büyüklüğünde olan ve solunma ile solunum yoluna alınabilenlere "solunabilen tozlar" denir. Tozlar, kimyasal yapılarına göre inorganik (mineral tozları) ve organik tozlar, fizik yapılarına göre kristal ve amorf tozlar, biyolojik etkilerine göre ise iritan, alerjen, toksik, fibrinojen ve non-fibrinojen olarak gruplara ayrılır.⁴⁶

Havada bulunan toz, başta madencilik olmak üzere çeşitli endüstri kollarında zararlı olmaktadır. Normal şartlar altında, temiz bir atmosfer içinde 70 - 80 yıl yaşayan bir kişinin ciğerlerinde toplanan toz miktarı çok azdır ve hiçbir şekilde zararlı olamaz. Ancak, yaşamın bir kısmını tozlu bir atmosferde geçiren bir kimsenin ciğerleri temizleme mekanizması vazifesini tam olarak yapamaz. Solunum sonucu akciğerlere giren tozun bir kısmı orada yerleşir ve devamlı orada kalır. İnsan sağlığına bu tozun zararı, cins ve miktarına bağlıdır.⁴⁷ İşçiler ve işverenler için önemli bir sorun olan toz, deride ve mukozalarda tahrişten ağır akciğer hastalıklarına varıncaya değin ciddi sağlık sakıncaları doğurmaktadır. Organik tozların (un, nişasta, kömür tozları v.b.) işyeri atmosferinde yoğun miktarda bulunması iş güvenliği açısından oldukça sakıncalıdır ve patlama tehlikesi yaratır. Ayrıca yoğun toz işyerindeki aydınlatmayı kısıtlayarak görmeyi de güçleştirir.⁴⁸

Normal olarak yanmaz ve alev almaz birçok katı maddeler ince toz haline geldiklerinde yanıcı ve hatta patlayıcı olurlar. Örneğin alüminyum, demir, çinko, pirit cevheri, flor, şeker, kakao, odun ve kömür bu tip katılara misal gösterilebilir.⁴⁹ Toz patlamaları, uygun oranda karışmış alev alabilen toz ile havanın, bir ateşleme ya da ısı kaynağı ile karşılaşmasıyla olur. Patlayıcı doza ulaşmış toz, genellikle pnömatik konveyörler, ezme ve toz haline getirme işlevi yapan silindirlere veya egzoz sistemleri tarafından çevre havasına karıştırılır. Ateşleme kaynakları ise umumiyetle açık alev, bakımsız güç aktarma ekipmanı, uygun olmayan ya da bakımsız elektrik sistemleri, statik elektrik ve sigaradır.⁵⁰

Çalışma hayatında önemli toz sorunu olan işkolları; yeraltı maden ocakları (kömür, civa, demir gibi), sanayide döküm işletmeleri, çimento işletmeleri, ateş tuğlası imalathaneleri, seramik sanayi işletmeleri, kireç imalathaneleri, sigara yaprak işlet-

⁴⁶İsmail Topuzoğlu, "Çalışma Hayatında Rastlanan Tozlar ve Sağlık Sakıncaları", **İş Hekimliği Ders Notları**, Türk Tabipler Birliği Yayını, 1 Baskı, 1989 (Ekim), Ankara, s.162

⁴⁷Tevfik Güyagüler, "Toz", **Madencilik Bülteni**, Cilt:XIII, Sayı:6, s.15

⁴⁸Topuzoğlu, a.g.e., s.159

⁴⁹Güyagüler, a.g.e., s.15

⁵⁰http://kobitech.net/mevzuat/default.asp?st=endustriyel_hijyen 01.05.2006

meleri, pamuk çırçır fabrikaları, inşaat işyerleri ve tarımda silo işyerleri şeklinde sıralanabilir.⁵¹

Tozların çalışanlar üzerinde sağlık yönünden oluşturduğu sakıncalar; İrritasyon (deride ve mukozalarda), akciğerlerde iltihap, alerjen etkiler, bronkospazm, akciğer kanseri ve pnömokonyozlar şeklinde özetlenebilir.⁵²

Çalışma ortamlarında çeşitli nedenlere bağlı olarak meydana gelen tozlar, çalışanların sağlığını ciddi olarak tehdit ederek hem iş kazalarına zemin hazırlamakta hem de çeşitli meslek hastalıklarına neden olmaktadır. İşyerindeki tozlar, iş kazaları ve meslek hastalıklarının oluşumuna yönelik bu etkilerinin yanında; işin verimliliğini de azaltmakta, makinalara ve üretilen ürünlere de zarar vermekte, sıkıcı bir çalışma ortamı yaratarak çalışma şartlarını kötüleştirmektedir.

4.5. Titreşim (Vibrasyon)

Ülkemizde işçilerin mekanik titreşime maruz kalmaları sonucu ortaya çıkan sağlık ve güvenlik risklerinden fazlalığı, bu konuda ayrıca yasal düzenleme yapılması zorunluluğunu beraberinde getirmiştir. Bu yöndeki yasal düzenlemeler Titreşim Yönetmeliği ile yapılmıştır.⁵³

Titreşim, tıpkı ses dalgaları gibi tekrarlayan ve saniyede belirli bir sayısı olan dalgalardır. Titreşimi sestten ayıran en önemli fark, sesin hava yolu ile, titreşimin ise vücudun sert kısımlarından vücuda girmesidir. Titreşimi, el-kol titreşimi ile bütün vücut titreşimi olmak üzere ikiye ayrılabilir. İnsanda el-kol sistemine aktarıldığında, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan ve özellikle de, damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına yol açan mekanik titreşime "el-kol titreşimi", vücudun tümüne aktarıldığında, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan, özellikle de, bel bölgesinde rahatsızlık ve omurgada travmaya yol açan mekanik titreşime "bütün vücut titreşimi" adı verilir.⁵⁴

Endüstrilerde, özellikle yüksek güçle çalışan makinalarda meydana gelen yoğun titreşimler, makinaları çalıştıran operatörleri doğrudan etkiler. İşletmede kullanılan makinaların güçlerinin artışına bağlı olarak titreşimleri de artmaktadır. Titreşime maruz kalmanın doğal bir sonucu olarak; çalışma konforu bozulur, işgücündeki verimlilik azalır, çalışanların fizyolojik fonksiyonları olumsuz anlamda etkilenir. Yoğun olarak titreşime maruz kalınması durumunda, titreşime bağlı meslek hastalıkları ortaya çıkar.

⁵¹Topuzoğlu, a.g.e. s.159-161.

⁵²a.g.e. s.162

⁵³23.12.2003 tarih, 25325 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

⁵⁴Titreşim Yönetmeliği, Madde 4

Titreşim, mekanik bir enerjinin vücuda iletilmesi olarak da ifade edilebilir. Dolayısıyla iletim ve etkilenme durumu; titreşimin zamana bağlı olarak frekansına (saniyedeki titreşim sayısı-Hertz (Hz)) ve yüksekliğine (şiddetine) göre değişimi ile orantılıdır. Titreşimin vücuttaki etkisi lokal ve tüm vücut olmak üzere iki şekilde oluşur.⁵⁵

Vücudun belli bir bölgesinde oluşan, genellikle el ve el parmaklar ile kollara ulaşan ve vücudun belli bir bölgesini etkileyen titreşime lokal titreşim etkisi denir. Endüstride, en çok karşılaşılan ve lokal titreşime neden olan araçlar taş kırma makineleri, pnömatik çekiçler, taşınabilir testere, parlatma ve rendeleme makineleridir.

Titreşime bağlı damar rahatsızlıkları, özellikle el ve parmaklarda dolaşım sisteminin tahribatı ile oluşur. Eklem deformasyonları daha çok basınç uygulanan titreşimli el aletlerinde meydana gelir ve el, kol, omuz gibi organların değişik bölümlerinde ağrı, bükülme zorluğu, kemik kisti dirsek anomalilikleri ve omuz problemleri şeklinde kendini gösterir. Titreşime maruz kalmaya bağlı olarak el ve parmaklarda hassasiyet azalması, sıcak-soğuk ve ağrı uyarılarına karşı direnç oluşur.⁵⁶

Lokal titreşime maruz kalmada olduğu gibi tüm vücudun titreşime maruz kalması da, çalışma konforunu ve çalışanların performanslarını olumsuz yönde etkiler. Tüm vücudu titreşime maruz bırakan titreşim kaynakları, traktör ve kamyon kullanımı, dokuma tezgahları, konstriksiyon ve çimento sanayi işletmeleridir. Tüm vücudun titreşime maruz kalması sonucunda; omurganın travmaya uğraması, bel ağrısı ve lomber dejenerasyonların artması, intervertebral disklerin kayması durumları gelişir. Bunların yanı sıra aynı durumda olan kişilerde, mide ağrısı, sindirim problemi, üriner zorluklar, denge bozukluğu, görme bozukluğu, baş ağrısı ve uykusuzluk gibi sağlık sorunlarının ortaya çıktığı gözlenmiştir.⁵⁷

İşyerlerinde makina, tezgah üzerinde veya kurulmuş sistemlerde ya da binada meydana gelen titreşimler, insan sağlığı üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır. Yüksek frekanslı titreşimler çalışanın hem fizyolojik sağlığını hem de zihinsel aktivitelerini de etkiler. Çalışılan ortamda bulunan titreşimin sürekliliği, çalışanları yorar ve sinirli yapar. Titreşime maruz kalan kişilerdeki yorgunluk ve sinirlilik hali ile fizyolojik sağlık sorunları, kişileri kazalara maruz kalmaya yatkın hale getirir.

⁵⁵Halûk Orhun, "İşyerlerinde Fiziksel Etkenler", **İş Hekimliği Ders Notları**, Türk Tabipler Birliği Yayını, 1. Baskı, Ankara, 1989 (Ekim), s.271

⁵⁶a.g.e. s.273

⁵⁷a.g.e. s.273

5. SONUÇ

İş kazaları, üretim sürecini ve toplumun önemli bir unsuru olan çalışan nüfusun yaşamını ve sağlığını doğrudan etkilemekte, bu yönüyle de başta işçiler ve işçilerin aile fertleri olmak üzere, işverenler, sosyal güvenlik kuruluşları ve devlet yapısı üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır. İş kazalarının işçi, işveren, toplum ve ülke açısından ciddi sosyal ve ekonomik maliyetleri bulunmaktadır.

İşyerindeki çalışma düzeni ve işyerinin büyüklüğüne bağlı olan üretim organizasyonu, işyerindeki çalışma sistemi ve ergonomik yapısıyla ilgili işgören-makine uyumu, çalışma süreleri, dinlenme süreleri, vardiyalı çalışma durumu, çalışma hızı ve kapasitesi üzerinde üretim artışının hedeflenmesi ile işyerindeki gürültü, ısı, nem, havalandırma, toz ve vibrasyon durumu iş kazalarının meydana gelmesi üzerinde büyük etkisi vardır.

İş kazalarının önlenmesi ve maliyetlerinin azaltılması için, işyerinin üretim organizasyonunun iş kazalarını önleyecek şekilde düzenlenmesi, işyeri çalışma sistemi ve ergonomik yapısı ile işyerinin fiziksel çevre koşullarının da kazalara meydana vermeyecek şekilde düzenlenmiş olması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

1. ADAL Zeki, "İş Kazalarına Yol Açan Etkenler", **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, C.4, S.1, 1973, Nisan
2. ADAŞ Cenk Gökçe, **İş Kazalarının İş Bilimsel Açısından İncelenmesi**, Yayınlanmamış Bitirme Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi, İstanbul, 1984
3. AKGÜN Hüsnüye, **İşletmelerde İş Kazalarının Çalışanların Kişisel Nitelikleri İle İlişkisi ve Otomotiv Sektöründeki Bir İşletmede Yapılan İş Kazaları Analiz Çalışması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1999
4. AKKÖK Ayşe, **İş Kazalarının Maliyeti ve İş Güvenliği**, M.P.M. Yayınları, Yayın No:204, Ankara, 1977
5. ALPER Yusuf, "İnsan-Makine İlişkileri Açısından İş Kazaları", **Verimlilik Dergisi**, C.20, S.1, M.P.M. Yayınları, Ankara, 1991
6. ATILGAN Turan, Konfeksiyon İşletmelerinde Performans Değerlendirmesi ve Etki Eden Faktörler, http://www.viva-systems.com/turkish/konf_performans.htm, 23.02.2007
7. ÇAM İsmail, "Türkiye'deki İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Probleminin Çözümünde İş Güvenliği Eğitiminin Önemi Üzerine Bir Araştırma", M.P.M. Verimlilik Dergisi, C.20, S.4, 1991
8. **Çevre ve İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Ders Notları**, Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu, Yayın No:190, Ankara, 1997
9. DEBOBES Leo, "The Work Environment:The Psychological Factors in Accident Prevention", **Personnel Journal**, 1986, January
10. DÖNBEKÇİ Cafer, "Maden İşletmelerinde İş Güvenliği", **İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu**, 4-10 Mayıs 1988, Ankara, 1989
11. DURMUŞ H.Okan, "İş Doyumu ve Ergonominin Kaliteyle Artan Önemi", http://www.ugurzel.com/Makaleler/Makaleler/is_doyumu_ve_ergonomi.htm 23.02.2007
12. ERDOĞAN İlhan, İşletmelerde Kişi Değerlemede Psikoteknik, 3.Baskı, İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayını No:188, İstanbul, 1987
13. FİŞEK A.Gürhan, PİYAL Bülent, **İşçi Sağlığı Kılavuzu**, Türk Tabipler Birliği, 3.Baskı, Ankara, 1991

14. GAMGAM Zehra, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, Şeker-İş Yayınları, Yayın No:81, Ankara, 1994
15. GEREK Nüvit, **Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği**, Türk Metal Sendikası Yayınları, Ankara, 1998
16. GHISELLI Edwin, E., Clarence W. Brown, **Personel and Industrial Psychology**, McGraw-Hill Book Company, U.S.A., 1955
17. GÜNEY Salih, **İş Kazalarının Yapısal Analizi ve Kaza Yapan İşgörenlerin Kişilik Profilleri ile İlgili Bir Araştırma**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1990
18. Gürültü Yönetmeliği
19. GÜYAGÜLER Tefik, "Toz", Madencilik Bülteni, Cilt:XIII, Sayı:6
20. ILICAK Şule, "Çevre - İşyeri Koşulları ve Ergonomik Yaklaşımlar" **I.Ulusal Ergonomi Kongresi**, M.P.M. Yayını, No:372, Ankara, 1988
21. KURT Mehmet, **İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Yapısal Analizi ve En Aza İndirme Önerileri**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 1999
22. ORHUN Halûk, "İşyerlerinde Fiziksel Etkenler", **İş Hekimliği Ders Notları**, Türk Tabipler Birliği Yayını, 1. Baskı, Ankara, 1989, Ekim
23. ORHON Haluk, "İş Kazalarının İşyerindeki Fiziksel Etmenlere Bağlı Olarak İncelenmesi", **Çeşitli Boyutları ve Çözüm Önerileri ile İş Kazaları Seminer Bildirileri**, M.P.M. Yayını, No:284, Ankara, 1983
24. ÖRNEK Hüsamettin, "Dünya'da ve Türkiye' de İş Kazaları", **İşveren**, C.XVII, S.7, 1989, Nisan
25. ÖZGÜL Fatma, **İş Kazalarının Ekonomik Yönünün Analizi ve Ülke Sektör İşletme Bazında Değerlendirilmesi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1991
26. SARISOY Ekrem, "Çevre Koşullarının İşçi Üzerindeki Etkileri", **Ergonomi Semineri 26 - 27 Ekim 1976**, Ankara, M.P.M. Yayını, No:211, 1977
27. SCHUSTER Michael and RHODES Susan, "The Impact of Overtime Work on Industrial Accident Rates", **Industrial Relations**, Vol:24, N:2, 1985
28. SPOR Yaşar, "İş Kazalarını Minimize Etmede Psikoteknik", **İşgücünün Seçimi ve İşe Yönlendirilmesinde Psikoteknik Yaklaşım Sempozyumu**, M.P.M Yayını, No:403, Ankara, 1990
29. SAĞOÇAK Mehtap Duran, "Ergonomik Tasarımda Renk", **Trakya University Journal of Science**, 6(1), 2005, s.77-83
30. SPOR Yaşar ve diğerleri, "Bir Cam Fabrikasında Çalışan İşçilerde Sıcaklığın Oluşturduğu Sorunlar: I (Fizik ve Fizyolojik)", **22.Ulusal Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Kongresi** (29 Ekim - 1 Kasım), İzmir, 1986
31. Titreşim Yönetmeliği
32. YILMAZ Gürbüz, "İş Kazalarının Nedenleri", http://www.isguvenligi.net/index.php?option=com_content&task=view&id=41, 20.01.2007
33. <http://ali-oral.balikesir.edu.tr/ergonomi/ergon01.html> 23.03.2006
34. <http://www.benbigun.com/226-ergonomi-iklim-etkileri.htm>, 30.04.2006
35. http://www.hufk.hacettepe.edu.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=34, 23.03.2007
36. <http://www.habervitrini.com/haber.asp?id=249997>, 30.01.2007
37. <http://www.uted.org/dergi/2006/nisan/vardiya.htm>, 01.05.2006
38. <http://www.uted.org/dergi/2006/nisan/vardiya.htm>, 01.05.2006
39. http://www.tedavi.saglik.gov.tr/bolumler/bolumdetaylari/cevresagligi/gurultu_tarih.htm, 30.04.2006
40. http://www.tedavi.saglik.gov.tr/bolumler/bolumdetaylari/cevresagligi/gurultu_saglik.htm, 30.04.2006
41. http://kobitech.net/mevzuat/default.asp?st=endustriyel_hijyen 01.05.2006